

PAT-NO: JP406217484A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06217484 A
TITLE: INSULATED COIL
PUBN-DATE: August 5, 1994

INVENTOR-INFORMATION:
NAME
OGAMI, MITSURU

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME COUNTRY
TOSHIBA CORP N/A

APPL-NO: JP05006351
APPL-DATE: January 19, 1993

INT-CL (IPC): H02K003/40, H02K003/34
US-CL-CURRENT: 336/209

ABSTRACT:

PURPOSE: To allow formation of a compact insulation layer by providing a gap between the turns of a nonwoven fabric film base mica tape wound around a conductor through a nonwoven fabric thereby facilitating impregnation with resin.

CONSTITUTION: A nonwoven fabric film base mica tape 6 is wound by predetermined turns around a conductor 1 to form a ground insulation layer and an outermost film tape 7 is wound by one turn. A gap is provided between the

turns of the mica tape 6 through a nonwoven fabric 5 in order to ensure a resin impregnation path thus facilitating impregnation with resin along the layer direction of the mica tape 6. Consequently, impregnation with resin can be conducted easily through the nonwoven fabric layer 5 even when the mica tape 6 is wound by multiple turns. Furthermore, the outermost film tape 7 prevents the resin from flowing out during thermosetting process in a dryer furnace. This constitution allows formation of a compact insulation layer.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-217484

(43)公開日 平成 6 年(1994) 8 月 5 日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 2 K 3/40		7346-5H		
3/34	Z	7346-5H		

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平5-6351

(22)出願日 平成 5 年(1993) 1 月19日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 大神 満

三重県三重郡朝日町大字縄生2121番地 株式会社東芝三重工場内

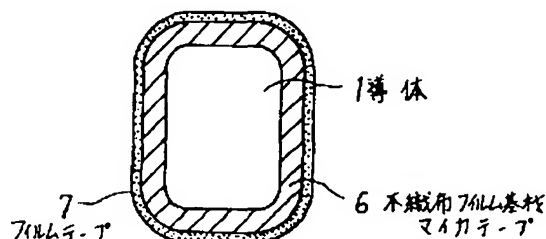
(74)代理人 弁理士 則近 憲佑

(54)【発明の名称】 絶縁コイル

(57)【要約】

【構成】 フィルムの絶縁破壊電圧を下げることなく、さらにフィルム基材マイカテープの含浸性を上げ対地絶縁が厚くなる即ちマイカテープの巻回数が多い場合でもフィルム基材マイカテープが適用できる絶縁コイルを提供する。

【効果】 対地絶縁が厚くなる即ちマイカテープの巻回数が多い場合でも、対地絶縁層の中間層に設けた不織布フィルム基材マイカテープ6により、マイカテープ間を不織布で隙間を持たせ樹脂の含浸経路を確保し、含浸が容易になる。また、最外層に巻かれたフィルムテープは含浸された樹脂が乾燥炉等で樹脂を加熱硬化する過程で流れ出すのを防ぐ。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 導体にドライマイカテープ巻回後に熱硬化性樹脂を含浸し加熱硬化して成る絶縁コイルにおいて、前記導体に不織布フィルム貼り合わせ基材マイカテープを巻回し、最外層にフィルムテープを巻回してドライマイカテープ層を形成し、熱硬化性樹脂を含浸したことを特徴とする絶縁コイル。

【請求項2】 熱硬化性樹脂がカプセル触媒入りである請求項1記載の絶縁コイル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は樹脂の含浸が容易となる真空含浸方式により形成された絶縁コイルに関する。

【0002】

【従来の技術】高電圧回転機の絶縁方式として真空加圧含浸絶縁が採用されている。これは接着剤が少ないドライマイカテープをコイル導体1に巻回し、この絶縁コイルをタンク内に入れて真空乾燥後、エポキシ樹脂などの無溶剤樹脂を流し込んで高圧力をかけてドライマイカテープ層に樹脂を完全含浸し、乾燥炉で樹脂を加熱硬化してボイドのない絶縁層を形成するものである。

【0003】この対地絶縁を形成するドライマイカテープには、一般に図5に示すような含浸性に優れたクロス基材と例えばガラスクロス2と集成マイカ3とを貼り合わせたガラスクロス基材マイカテープが用いられる。また、近年では耐熱性、電気特性に優れ、しかも経済的にも作業性にも有利な図6のようなフィルム4と集成マイカ3を貼り合わせたフィルム基材マイカテープも用いられている。

【0004】しかしながら、この真空加圧含浸絶縁方式においては、対地絶縁が厚くなる即ちドライマイカテープの巻回数が多くなるほど樹脂の含浸性は悪くなり、含浸にも多大な時間を費やすことになる。これは樹脂の含浸はマイカテープ間の隙間を縫って行われるため、特に絶縁層を緻密にするためにマイカテープを高テンションで巻回するとマイカテープ間の隙間が少ないために樹脂の含浸速度がさらに遅くなることになる。従って対地絶縁が厚くなる即ちマイカテープの巻回数が多い場合は含浸性に優れたクロス基材、例えばガラスクロス基材マイカテープを用いるのが一般的である。しかし、ガラスクロス基材マイカテープはテープの伸びがないため、テーピング作業性が悪い欠点がある。さらにコストも高くなる。

【0005】ところで、フィルム基材マイカテープは経済的にも作業性にも有利であるが、ガラスクロス基材マイカテープを用いた場合と異なり、フィルム基材ではクロスのような基材に隙間がなくマイカテープ間の密着が上がり、テープ間の隙間がさらに少なくなり樹脂の含浸が悪くなる。従ってフィルム基材マイカテープは対地絶縁が薄い、即ち巻回数が少ない場合、例えば6kV級以

下の電圧階級に適用されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】フィルム基材マイカテープの含浸性を改良し、対地絶縁が厚くなる即ちマイカテープの巻回数が多く場合でもフィルム基材マイカテープを巻回し、フィルムの絶縁破壊電圧が高いことを生かした高電圧に対応できる絶縁方式の検討がなされてきた。例えば、特開昭62-110451「回転電機コイル」では素線導体にフィルム基材の適所に含浸される合成樹脂が流通するための複数の貫通孔を設けてマイカテープの含浸性を改良している。しかし、この場合でもマイカテープ間の隙間は少なく密着している。従って樹脂の含浸速度は改良されないため対地絶縁が厚くなる即ちマイカテープの巻回数が多い場合にはフィルム基材マイカテープは適用し難い。また、孔の明いた部分は絶縁破壊電圧も低下しやすい。

【0007】本発明は、上記欠点を解決するためになされたもので、フィルムの絶縁破壊電圧を下げることなく、さらにフィルム基材マイカテープの含浸性を上げ対地絶縁が厚くなる即ちマイカテープの巻回数が多い場合でもフィルム基材マイカテープが適用できる絶縁コイルを提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記発明の目的を達成するために、本発明では、以下のマイカテープ構成のものをコイル導体に巻回して対地絶縁層を形成する。絶縁コイルの対地絶縁層において、不織布フィルムおよび集成マイカを貼り合わせた不織布フィルム基材マイカテープを巻回し、マイカテープ間を不織布で隙間を持たせ樹脂の含浸経路を確保して含浸を容易にし、含浸時間を短くする。

【0009】

【作用】上記手段によれば、対地絶縁が厚くなる即ちマイカテープの巻回数が多い場合でも、対地絶縁層の中間層に設けた不織布フィルム基材マイカテープ6により、マイカテープ間を不織布で隙間を持たせ樹脂の含浸経路を確保し、含浸が容易になる。また、最外層に巻かれたフィルムテープは含浸された樹脂が乾燥炉等で樹脂を加熱硬化する過程で流れ出すのを防ぐ。

【0010】

【実施例】以下本発明の一実施例について、図1及び図2を参照し説明する。図1は、電機絶縁コイルの縦断面図で、導体1の上に不織布フィルム基材マイカテープ6を例えば1/2重ね巻で規定回数巻き、対地絶縁層を形成する。次に最外層にフィルムテープ7を例えば1/2重ね巻で1回巻回する。

【0011】図2はこの不織布フィルム基材マイカテープ6の縦断面図で、フィルム4の両側に不織布5及び集成マイカ3を少量の接着剤で貼り合わせた構成である。この不織布4の厚みとしては、0.01~0.05mm

程度が適当であり、樹脂の含浸経路として十分な役目を果たす。これ以上では樹脂の流れ出しを生じやすくなる。この不織布5として例えば日本バイリーンのH-81015がある。フィルム基材としてはポリエステルフィルムやポリイミドフィルムなどの合成フィルムがある。

【0012】この絶縁コイルを鉄心に納め接続を行いタンク内に入れて真空乾燥後、エポキシ樹脂などの無溶剤樹脂を流し込んで高圧をかけてドライマイカテープ層に樹脂を完全含浸し、乾燥炉で樹脂を加熱硬化してボイドのない絶縁層を形成する。対地絶縁層への樹脂の含浸はマイカテープ沿層方向にそって行われる。この際、樹脂の含浸は対地絶縁層の最外層から進行するものと、絶縁コイルの口出岐部の隙間を通り導体の隙間に進入したあと対地絶縁層の最内層から進行していくものがある。

【0013】フィルム基材マイカテープを多層に巻回すると、図7に示すようにフィルム基材マイカテープ8の重ね目におけるフィルム3と集成マイカ5との隙間がほとんどなく、樹脂の含浸経路が少ないため樹脂の含浸性が悪くなる。ところが不織布フィルム基材マイカテープ6により、マイカテープ間を不織布4で隙間を持たせ樹脂の含浸経路を確保したことにより樹脂の含浸はマイカテープ沿層方向にそって容易に行われる。これにより不織布フィルム基材マイカテープ6を多層巻回しても樹脂の含浸は不織布4の層を通し容易に行える。さらに、最外層に巻いたフィルムテープ7は含浸された樹脂が乾燥炉等で樹脂を加熱硬化する過程で流れ出すのを防ぐ。

【0014】図3はガラスクロス基材マイカテープを用いた6kV級絶縁における加圧含浸時の静電容量の変化を示したもので、本発明の絶縁コイルの含浸時間が従来のものと変わらず、フィルムを基材の一部に用いたマイカテープが適用できることがわかる。

【0015】そして一旦含浸された樹脂は不織布4の層による隙間から流出しやすくなるが、樹脂は最外層に巻回したフィルムテープによりフィルムテープ間の隙間がほとんどないため樹脂の流出を防ぐことになる。

(他の実施例)

【0016】真空加圧含浸方式による絶縁コイルの製造において、通常マイカテープ中に含浸樹脂と反応する触媒を入れておき、含浸された熱硬化性樹脂の反応を促進させて速く硬化させることにより、樹脂の硬化時間を短縮させたり、樹脂の流出を抑制したりする。これに使用する触媒としては、熱硬化性樹脂の種類にもよるがエポキシ樹脂の場合、三フッ化ホウ素モノエチルアミン、イミダゾール、オクチル酸亜鉛などがある。

【0017】最近では、熱硬化性樹脂に予め触媒を添加しておき、上記マイカテープ中の触媒との反応を併用して樹脂の反応をさらに促進させて速く硬化させることにより、樹脂の硬化時間を短縮させたり、樹脂の流出を抑

制したりする。この熱硬化性樹脂に添加する触媒としては、樹脂のポットライフを長くさせるためカプセル触媒を用いることがある。カプセル触媒のカプセルには例えば旭化成のHX-3742がある。

【0018】しかし、フィルム基材マイカテープを多層に巻回した絶縁コイルの場合、図7に示したようにフィルム基材マイカテープ8の重ね目におけるフィルム3と集成マイカ5との隙間が殆どなく、樹脂の含浸経路が狭い。また、カプセル触媒のカプセルの粒子の大きさは数 μ m〜数十 μ m程度ありフィルム基材マイカテープ8の重ね目におけるフィルム3と集成マイカ5との隙間を通過できず、マイカテープ層内に入らないため樹脂の絶縁コイルに含浸された樹脂の硬化反応に寄与しなくなる。

【0019】ところが、本発明の不織布フィルム基材マイカテープを巻回した構成の絶縁コイルにすれば、カプセル触媒は不織布の層を通過できるため、上記マイカテープ中の触媒との反応を併用して樹脂の反応をさらに促進させて早く硬化させることにより、樹脂の硬化時間を短縮させたり、樹脂の流出を抑制したりできる。

【0020】また、上記マイカテープ中に触媒を入れてない構成でも従来と同様に乾燥硬化過程で熱硬化性樹脂とカプセル触媒が反応し、早く硬化させることにより、樹脂の硬化時間を短縮させたり、樹脂の流出を抑制したりできる。

【0021】

【発明の効果】以上本発明によれば、フィルムの絶縁破壊電圧が高いことを生かし且つ経済的にも作業性にも有利であるフィルム基材マイカテープを、テープ巻回数の多い例えば6kV級以上の高電圧機種にも適用することができる。

【0022】さらに従来の含浸時間よりも同等以下にすることができる。また、一旦含浸された樹脂の流出も防ぐことができるので、緻密な絶縁層を形成できて、課電寿命特性が向上し、従来のガラスクロス基材マイカテープ絶縁コイルより本発明の絶縁コイルは寿命が長くなる。従って信頼性の高い電機絶縁コイルが得られる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の電機絶縁コイルの縦断面図、

【図2】本発明に用いている不織布フィルム基材マイカテープの縦断面図、

【図3】本発明および従来の絶縁コイルのレジン含浸特性図(静電容量の変化)、

【図4】本発明および従来の絶縁コイルの課電寿命特性図、

【図5】従来のガラスクロス基材マイカテープの縦断面図、

【図6】従来のフィルム基材マイカテープの縦断面図、

【図7】従来のフィルム基材マイカテープを巻回した絶縁コイルの縦断面図。

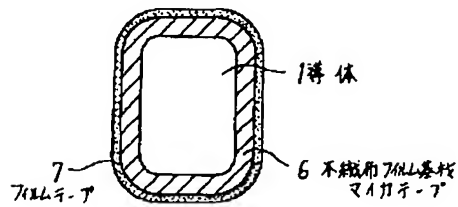
5

6

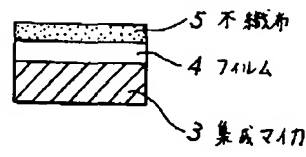
【符号の説明】

1…導体,
集成マイカ,2…ガラスクロス, 3…
4…フィルム, 5…不織布,6…不織布フィルム基材マイカテー
プ, 7…フィルムテープ, 8…フィルム基材マ
イカテープ。

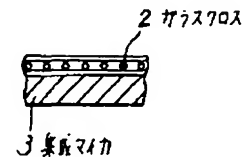
【図1】



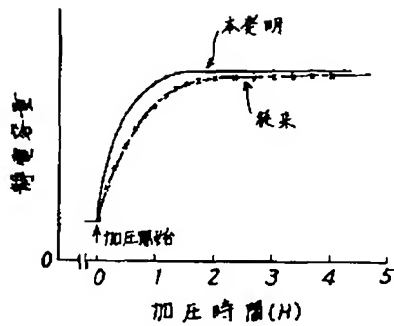
【図2】



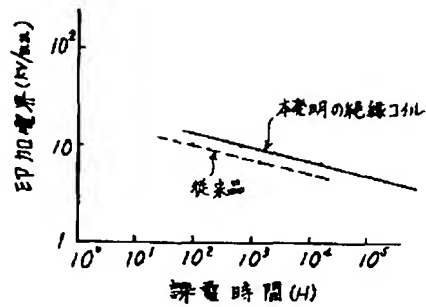
【図5】



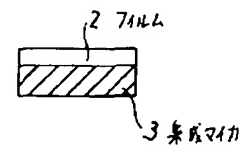
【図3】



【図4】



【図6】



【図7】

